Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 32, No. 2, Summer 2018, p. 123-137

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۳۲، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۷، ص. ۱۳۷-۱۲۳

مطالعه عوامل مؤثر بر سرعت پذیرش بذور جدید گندم در شهرستان ساوجبلاغ (کاربرد تجزیه و تحلیل بقا)

رضا مقدسی[1*]- ژیلا کمایی[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۷/۱۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۴/۱۲

چکیده

بخش کشاورزی یکی از مهمترین بخش‌های اقتصادی کشور در مرحله گذار از کشاورزی سنتی به کشاورزی صنعتی است. در این مسیر انتقال دانش فنی موجود از مؤسسات پژوهشی به عرصه‌های تولید و بهره‌برداری کشاورزی امری اجتناب ناپذیر است که باید به طور جدی در رأس برنامه‌های توسعه کشور قرار گیرد. پژوهش حاضر ضمن معرفی روش تجزیه و تحلیل بقا، به شناسایی عوامل مؤثر بر سرعت پذیرش بذور اصلاح شده گندم (بهار، پیشتاز، پیشگام، پارسی و سیوند) توسط کشاورزان شهرستان ساوجبلاغ در استان البرز می‌پردازد. داده‌های مورد نیاز از طریق میدانی و تکمیل پرسشنامه برای ۱۴۰ گندم‌کار منتخب با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده در سال زراعی ۹۵- ۱۳۹۴، گردآوری شده است. مهمترین نتایج حاصل مؤید آن است که الگوی وایبول در قیاس با مدل‌های رقیب از قدرت توضیح‌دهندگی بالاتری برخوردار است. متغیرهای درآمد غیرکشاورزی، تولید در هکتار، تجربه گندم‌کاری، میزان تحصیلات هر کشاورز، گذراندن دوره‌های آموزشی اثر مثبت و معنی‌دار بر کاهش مدت زمان پذیرش بذور جدید توسط کشاورزان نشان دادند. شغل اصلی کشاورزی و فاصله بین محل زندگی و فروشگاه‌های شهری مدت زمان انتخاب را افزایش می‌دهد. همچنین متغیرهای مالکیت زمین، سن کشاورز، بیمه‌ی محصول، کیفیت بذور عرضه شده، فاصله منزل تا فروشگاه‌های محلی بر روند انتخاب بذرهای جدید بی‌تأثیر بودند. با توجه به اینکه تجارب گندم‌کاری و شرکت در دوره‌های آموزشی اثر معنی‌داری در کاهش مدت زمان انتخاب بذرهای جدید دارند، پیشنهاد می‌گردد از تجارب افراد پیشرو در استفاده از بذرهای جدید گندم جهت آموزش سایر کشاورزان بهره گرفته شود و امکان تبادل و انتقال تجربیات بین گندم‌کاران به صورت عملی فراهم گردد.

واژه‌های کلیدی: آنالیز بقا، الگوی کاکس و وایبول، تکنولوژی، شهرستان ساوجبلاغ

مقدمه

امروزه، تکنولوژی کلید طلایی رقابت در دنیای کار و تجارت و لازمه‌ی رشد اقتصادی سازمان‌ها و ملت‌هاست. سال‌ها پیش، افرادی از قبیل شومپتر[1] و سولو[2] ضرورت سرمایه‌گذاری در به کارگیری و توسعه‌ی تکنولوژی را مطرح کردند. تکنولوژی‌های جدید برای انجام دادن امور شیوه‌هایی کاراتر را به وجود می‌آورند و درفعالیت‌های بشر جنبه‌هایی جدید را مطرح می‌سازند. به این ترتیب، امکان بهبود کیفیت کالاها و خدمات، افزایش بهره‌وری، کاهش زمان عرضه‌ی محصولات جدید به بازار و ارضای نیازهای پایان‌ناپذیر بشر فراهم می‌شود. ارائه‌ی کالا و خدمات متفاوت به بازار، تحولات تکنولوژیکی، تغییر در شیوه‌ی برنامه‌ریزی، اجرا، کنترل و ارزیابی تغییرات تکنیکی، هر یک فرصتی برای افزایش توانایی‌ها، رقابت‌پذیری و رشد صنایع محسوب می‌شود. به این ترتیب، تکنولوژی، به کارگیری و بهره‌مندی مناسب از آن همواره، بهترین زمینه‌ی ایجاد منافع اجتماعی- اقتصادی به شمار می‌آید (۷). بخش کشاورزی در کمک به فرآیند رشد و توسعه در بین بخش‌های مختلف اقتصاد از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. این بخش تأمین کننده سهم مهمی از تولید ناخالص داخلی، اشتغال، نیازهای غذایی، صادرات غیرنفتی و نیازهای صنایع به محصولات کشاورزی است که طی چند دهه گذشته با رشد کند ولی مداوم همچنان نقش تعیین کننده‌ای را در اقتصاد کشور ایفا نموده و حتی در شرایط بسیار نامطلوب اقتصادی نیز شکوفایی و ظرفیت‌های نوینی را عرضه کرده است. توسعه بخش کشاورزی پیش شرط و نیاز ضروری توسعه اقتصادی کشور است و تا زمانی که موانع توسعه در این بخش

۱ و ۲- دانشیار و دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشکده علوم کشاورزی و صنایع غذایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران
(*- نویسنده مسئول: Email: r.moghaddasi@srbiau.ac.ir)
DOI: 10.22067/jead2.v32i2.67165
3- Schumpeter
4- Solow

برطرف نشود، سایر بخش‌ها نیز به شکوفایی و رشد و توسعه دست نخواهند یافت.

امروزه، ضرورت این امر با وجود تئوری‌هایی بیش از پیش نمایان است که امکان رشد و بهبود مستمر در بخش کشاورزی را بر پایه‌ی توسعه‌ی تکنولوژی و بیوتکنولوژی استوار می‌دانند. بیوتکنولوژی را در یک تعریف کلی به کارگیری اندامگان یا ارگانیسم یا فرآیندهای زیستی در صنایع تولیدی یا خدماتی دانسته‌اند. به طور کلی هر گونه کنش هوشمندانه بشر در آفرینش، بهبود و عرضه فراورده‌های گوناگون با استفاده از جانداران، به ویژه از طریق دستکاری آن‌ها در سطح مولکولی در حیطه، بیوتکنولوژی قرار می‌گیرد (۲۷).

تا چند دهه پیش راه‌های گوناگونی برای افزایش تولید محصولات کشاورزی مانند افزایش سطح زیر کشت در نظر بوده است ولی وجود محدودیت‌هایی چون کمبود منابع مانند زمین سبب شده است تا به روشهای ارتقا بهره‌وری عوامل تولید توجه ویژه‌ای شود. همچنین به دلیل کمیابی نهاده‌های تولید،کشاورزان و برنامه‌ریزان بخش کشاورزی همواره راه‌هایی را جستجو می‌کنند تا بتوانند با بکارگیری مقادیر کمتر نهاده، به خصوص نهاده‌های کمیاب‌تر، مقدار تولید بیشتری به دست آورند (۱۸) علی‌رغم ظرفیت‌های فراوان متاسفانه تولید محصولات و بهره‌وری عوامل تولید کشاورزی با استانداردهای جهانی قابل مقایسه نمی‌باشد.

این مطالعه قصد دارد متغیرهایی را که روی سرعت پذیرش بذور عرضه شده پر محصول که از زمان ورود به منطقه و آشنایی کشاورزان با این بذرها تا زمان انتخاب برای کشت را شناسایی کند و یا به عبارت بهتر عوامل مؤثر بر سرعت پذیرش این بذرها توسط گندمکاران شهرستان ساوجبلاغ را بررسی نماید، این شهرستان رتبه دوم سطح زیر کشت گندم در استان البرز را دارد. از مطالعات داخلی انجام شده در زمینه‌ی اثرات تکنولوژی و نهاده‌های جدید بر بخش کشاورزی و همچنین مطالعاتی با تحلیل آنالیز بقا در علوم پزشکی و کشاورزی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. مقدسی و نراقی (۲۵) در پژوهشی به بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش ارقام گندم پارسی و سیوند در استان البرز پرداختند، نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان می‌دهد که میزان تولید در هر هکتار و سطح تحصیلات اثر مثبت و معنی‌دار و سن کشاورزان، تعداد افراد خانوار، سابقه کشاورزی و سابقه گندمکاری اثر منفی بر پذیرش ارقام گندم پارسی و سیوند گذاشته‌اند. پرهیزکاری و صبوحی (۲۷) در تحلیلی به منظور بررسی اثرات توسعه تکنولوژی بر بخش کشاورزی استان قزوین پرداختند، به طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که اگرچه کاهش مصرف سموم و آفت‌کش‌ها و افزایش مصرف کودهای شیمیایی در سطح مزارع استان سبب کاهش عملکرد محصولاتی نظیر ذرت، چغندر، کلزا و یونجه می‌شود، اما افزایش تکنولوژی و مکانیزاسیون افزایش عملکرد کلیه‌ی محصولات الگو را در پی داشت. دین پناه و همکاران (۱۳) به بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش تکنولوژی توسط گندمکاران شهرستان اصفهان پرداختند. نتایج نشان داد که با انجام رگرسیون چند متغیره گام‌به‌گام، متغیرهای سطح زیر کشت گندم، سطح تحصیلات و سابقه کشت گندم ۵۹ درصد از تغییرات پذیرش تکنولوژی را پیش‌بینی می‌کند. همچنین متغیرهای منزلت اجتماعی، استفاده از کانال‌های ارتباطی و نگرش گندمکاران پیرامون مزارع نمایشی گندم ۵۰/۳ درصد از تغییرات پذیرش تکنولوژی را پیش‌بینی می‌کند. علاوه بر این بین میانگین‌های پذیرش تکنولوژی در رابطه با نظام زراعی، روش کشت گندم و نوع بذر مصرفی اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

احساناوزامان[1](۴) در تحقیقی در رابطه با تحلیل مدت زمان انتخاب تکنولوژی در بنگلادش به بررسی عوامل مؤثر و بالقوه در انتخاب تکنولوژی می‌پردازد. در این مطالعه همزمان با تخمین احتمال انتخاب تکنولوژی، مدل‌های بلندمدت پارامتری و نیمه پارامتری (مدل وایبل، مدل گاما، لوگ نرمال و مدل کاکس) نیز ارزیابی می‌شوند. نتیجه‌ی حاصل نشان می‌دهد که شرایط اقتصادی و ویژگی‌های شخصی کشاورز بر روند انتخاب تکنولوژی تأثیری نداشت بلکه عواملی مانند عضویت در یک انجمن، آموزش، فاصله‌ی منزل کشاورز تا فروشگاه‌های محلی و بازارهای شهری و نظر او در مورد استفاده از روش مدیریت تلفیقی آفات[2] بر این روند تأثیر داشتند. دادی و بورتون[3](۱۲) در تحقیقی در رابطه با تحلیل مدت زمان انتخاب تکنولوژی در اتیوپی، به بررسی تأثیر متغیرهای زمانی و غیرزمانی بر سرعت انتخاب (استفاده از) کود و علف‌کش و تجزیه و تحلیل زمان با استفاده از روش کاپلان مایر در این خصوص پرداخته است. الگوهای برآورد شده حاکی از آنست که انگیزه‌های اقتصادی، مهم‌ترین تعیین‌کننده زمانی است که بیشترین تأثیر را برکشاورزان پیش از اتخاذ تکنولوژی‌های نوین داشته است. عوامل زیر بنایی (بویژه نزدیکی به بازار) نیز تأثیرات مهمی داشته‌اند (البته خیلی کمتر از قیمت‌ها). عوامل کشاورزی مؤثر دیگر (مساحت اراضی زراعی، نیروی کار و اعتبار)، ویژگی‌های شخصی کشاورزان (سطح تحصیلات، جنسیت، سن) ظاهراً تأثیر کمی بر این فرآیند داشته‌اند. کافل و شاه[4](۲۱) به بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش ارقام اصلاح شده سیب زمینی توسط کشاورزان در نپال پرداختند. نتایج به دست آمده در این مطالعه با استفاده از مدل لاجیت نشان دادند عواملی همچون اجاره زمین، مالکیت گاو، تماس با مروجان، سن و سطح آموزش تأثیر مثبت و اندازه خانوار تأثیر مثبت و اندازه خانوار تأثیر منفی بر پذیرش ارقام سیب زمینی دارند.

1- Ahsanauzzaman Kafle and Shah
2- Integrated Pest Management
3- Dadi and Burton
4- Kafle and Shah

با توجه به مطالعات صورت گرفته در زمینه پذیرش تکنولوژی بویژه ارقام گندم اصلاح شده و پذیرش آن توسط گندمکاران، می‌توان نتیجه گرفت که مبحث تولید گندم و افزایش عملکرد و کیفیت آن با استفاده از ارقام پر محصول بسیار پر اهمیت می‌باشد. لذا با عنایت به این مطلب نیاز است که کلیه مطالعات تأثیرگذار جزئی و پراکنده که در جوامع علمی مطرح و یا توسط دولت‌ها اجرایی شده است را در قالب یک روش علمی و کاربردی، عنوان و عملی سازند تا با تجمیع روش‌های مفید، بهترین راهکار را در خصوص افزایش تولید گندم و عملکرد آن در کنار حفظ محیط زیست و منابع طبیعی ارائه نمایند. شهرستان ساوجبلاغ با حدود ۱۰/۷۴هزار هکتار از اراضی کشاورزی و باغی، قطب کشاورزی استان البرز به شمار می‌رود به طوری‌که، وجود ۸/۱ هزار هکتار اراضی زراعی، ۶/۲ هزار هکتار باغ و ۱۰۰ هکتار گلخانه از قابلیت‌های کشاورزی این شهرستان است که ۲۴۹۳ هکتار از اراضی زراعی ساوجبلاغ زیر کشت گندم می‌باشد (۳۵).

مواد و روش‌ها

ابزار گردآوری آمار و اطلاعات با توجه به اینکه این تحقیق در مقطع زمانی خاص و معینی انجام گرفته از لحاظ زمانی از نوع پژوهش‌های مقطعی بوده، و پرسشنامه‌ها از طریق مصاحبه مستقیم با کشاورزان گندم‌کار نمونه تکمیل شدند. در تجزیه و تحلیل داده‌ها، اطلاعات و مدل‌ها از طریق نرم‌افزار R برازش و نتایج حاصل مورد بررسی قرار گرفت. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران به تعداد ۱۴۰ نفر برآورد شده است که با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده، کشاورزان گندم‌کار در شهرستان ساوجبلاغ استان البرز نمونه مورد نظر انتخاب شدند. در این تحقیق از اختلاف بین سالی که بذرهای جدید به کشاورزان معرفی شده و سالی که گندم‌کار تصمیم به استفاده از بذرهای جدید گرفته است، مدت زمان تأخیر در انتخاب محاسبه شد و سپس عوامل مؤثر بر زمان انتخاب مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت.

در اولین مرحله برای الگوسازی زمان انتخاب بذرهای جدید از مدل خطرهای نسبی استفاده شده است که از میان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شده، برخی از متغیرها معنی‌دار تشخیص داده نشد و بنابراین این متغیرها از مدل حذف شدند و در هر مدل متغیرهای معنی‌دار و تأثیرگذار باقی ماندند. سپس با در نظر گرفتن متغیرهای مورد نظر، تابع خطر برای هر بذر به صورت

$$h|(tX) = h_0(t)e^{\beta_1 X_1} + \ldots + \beta_n X_n$$

خواهد بود که در آن $X_1,\ldots,X_n$ متغیرهای معنی‌دار در مدل را نشان می‌دهد که نتایج برازش مدل خطرهای متناسب کاکس با این متغیرها در جداول مربوط به هر بذر گزارش شده است.

برای ارائه نتایج مدل‌بندی برآورد پارامترها، انحراف معیار، خطر نسبی و p- مقدار آزمون معنی‌داری برآورد پارامترها گزارش شده است. چون خطر نسبی (e^{β}) تابعی صعودی از پارامتر β است، اگر برآورد هر یک از پارامترها مثبت باشد، با افزایش مقدار متغیر مستقل متناظر آن مقدار تابع خطر واحد آماری مورد نظر در زمان مشخص t افزایش خواهد یافت و اگر برآورد منفی باشد افزایش مقدار متغیر مستقل موجب کاهش خطر می‌شود. بر خلاف مطالعات پزشکی معمول، در این مطالعه کاهش زمان بقا مطلوب است. به همین علت به جای عبارت میزان خطر انتخاب بذر جدید از عبارت میزان سرعت انتخاب بذر جدید استفاده خواهد شد.

تجزیه و تحلیل بقا[1]

تحلیل بقا، مجموعه‌ای از تکنیک‌های آماری متنوع، جهت تحلیل متغیرهای تصادفی است که دارای مقادیر نامنفی می‌باشند. هدف اصلی آنالیز بقا آن است که با وجود داده‌های سانسور شده بتواند تخمینی از شاخص‌های مورد نظر بدست آورد. در واقع در همه تحلیل های آماری یا داده‌ها را تماماً در اختیار داریم و بر اساس آنها شاخص‌های آماری مورد نظر مثلاً میانگین، واریانس و غیره را محاسبه می‌کنیم و یا اینکه ابتدا نمونه‌گیری می‌کنیم و بر اساس این نمونه شاخص‌ها و پارامترهای مورد نظر را برآورد می‌کنیم. بنابراین مباحث آنالیز بقا از سایر مقولات آماری متمایز می‌شود زیرا در آنالیز بقا داده‌های سانسور شده نیز مد نظر قرار دارند (۱۰).

تابع بقا[2]

تابع بقا را با s(t) نشان داده می شود و با احتمالی که یک فرد یا مؤلفه کمتر از t واحد زمانی تکنولوژی را بپذیرد؛ در مورد توزیع‌های گسسته و پیوسته به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$S(t) = pr(T > t) \quad 0 \le t < \infty \qquad (۱)$$

$$s(0) = 1 \quad s(\infty) = 0$$

واضح است که s(t) یک تابع غیر صعودی و از چپ پیوسته است.

که عبارت است از احتمال انتخاب بذر جدید پس از زمان t. این تابع تابعی نزولی و یکنوا است که در مبدأ مقدار یک و در بی‌نهایت مقدار صفر را خواهد داشت. همچنین متمم این تابع، تابع توزیع احتمال است پس داریم:

$$S(t) = 1 - F(t) = 1 - p(T^* > t) \qquad (۲)$$

تابع بقا نامیده می‌شود، که در آن T متغیر زمان بقا است.

تابع چگالی احتمال T یعنی احتمال اینکه کشاورز در زمان t بذر را انتخاب کند، عبارتست از:

1- Survival Analysis
2- Survival Function

$$f(t) = P(T = t)\lim_{\Delta t \to 1} \frac{P(t \le T < t + \Delta t)}{\Delta t} \quad (۳)$$

$$= \frac{d(f(t))}{dt} = \frac{d(1 - s(t))}{dt} = -S'(t) \quad (۴)$$

s(t) نرخ بقا را نیز نشان می‌دهد به طور مثال اگر زمان‌ها بر حسب سال باشند، s(t)، نرخ بقای دو ساله را نشان می‌دهد.

در ساختن مدل بقا تابع مخاطره [1] برای هر فرد به عنوان یک تابع از متغیرها با زمان ثابت در نظر گرفته می‌شود. از آنجائی که ممکن است در طول مطالعه همه متغیرها یا بعضی از آنها با زمان تغییر کنند می‌توان مدل را با استفاده از متغیرهای وابسته به زمان ساخت و اثر تغییر زمان روی تابع بقا را مورد ارزیابی قرار داد.

تابع مخاطره

تابع مخاطره عبارتست از احتمال انتخاب بذر جدید در فاصله (t,t+Δt) وقتی بداند تا زمان t انتخاب شده است. و به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}, t \ge 0$$

$$\lambda(t) = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{P(t \le T < t + \Delta t | T \ge t)}{\Delta t} \quad (۵)$$

با توجه به رابطه (۹) و اینکه $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$ داریم:

$$\lambda(t) = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{P(t \le T < t + \Delta t) \cap (T \ge t)}{\Delta t . P(T \ge t)} \quad (۶)$$

$$\lim_{\Delta t \to 0} \frac{P(t \le T < t + \Delta t)}{\Delta t . P(T \ge t)} = \frac{f(t)}{S(t)} = \frac{f(t)}{1 - F(t)} \quad (۷)$$

$$\Rightarrow \lambda(t) = \frac{f(t)}{1 - F(t)} \quad (۸)$$

حال اگر از $\lambda(t)$ انتگرال بگیریم داریم:

$$\int_0^t \lambda(u)du = \int_0^t \frac{f(t)}{1 - F(t)} du \quad (۹)$$

$$= -LN[1 - F(t)] \quad (۱۰)$$

در نتیجه می‌توان رابطه مهم زیر را به‌دست آورد:

$$S(t) = e^{-\int_0^t \lambda(u)du} \quad (۱۱)$$

بنابراین $F(\infty) = 1$ $(S(\infty) = 1)$ خواهد بود اگر و فقط اگر $\int_0^\infty \lambda(u)du = \infty$ توزیع‌هایی مانند وایبل، گاما، پارتو، لگ نرمال، لوژستیک و لگ‌لوژستیک در آنالیز بقا کاربرد دارند.

توزیع وایبول [2]

با فرض آنکه $T_1,...,T_n \sim W(\lambda, \nu)$ تابع چگالی، تابع بقا و تابع خطر زمان‌های بقا به ترتیب عبارتند از:

$$f(t) = \lambda \nu t^{\nu - 1} e^{-\lambda t^{\nu}} \quad (۱۲)$$

$$s(t) = e^{-\lambda t^{\nu}} \quad (۱۳)$$

$$h(t) = h\nu t^{\nu - 1} \quad (۱۴)$$

در این توزیع λ پارامتر مقیاس و ν پارامتر شکل هستند. اگر $T \sim W(\lambda, \nu)$ آنگاه برای هر ضریب مثبت a داریم:

$$\alpha T \sim (\lambda \alpha^{-\nu}, \nu)$$

توزیع نمایی [3]

فرض کنید $T_1,...,T_n \sim Exp(\lambda)$ آنگاه تابع چگالی، تابع بقا و تابع خطر زمان‌های بقا به ترتیب عبارتند از:

$$s(t) = e^{-\lambda t} \quad (۱۵)$$

$$h(t) = \lambda \quad (۱۶)$$

توزیع نمایی حالت خاص توزیع وایبول است. همان‌طور که ملاحظه شد، اگر توزیع داده‌های بقا نمایی باشد تابع خطر ثابت است. متغیر وابسته در این تحقیق، مدت زمان انتخاب یا عدم انتخاب بذور اصلاح شده توسط کشاورزان گندم‌کار شهرستان ساوجبلاغ می‌باشند.

متغیرهای لحاظ شده در مدل عبارتند از:

$$ta = f(AGE_i, GEN_i, DIM_i, EDU_i, FE_i, WPE_i, MJ_i, NAA_i, LO_i, LA_i, AI_i, PTC_i, P_i, DCS_i, DLS_i, BQ_i)$$

متغیرهای مستقل در این تحقیق عبارت اند از:

سن FAGE، جنسیت GEN، تعداد افراد خانوار DIM، سطح تحصیلات EDU، سابقه کشاورزی FE، سابقه گندم‌کاری WPE، شغل اصلی کشاورز (آیا کشاورزی شغل اصلی فرد می‌باشد) MJ، فعالیت غیرکشاورزی NAA، مالکیت زمین LO، سطح زیر کشت La بیمه AI، شرکت در کارگاه‌های ترویجی و آموزشی PTC، میزان تولید در هکتار P، فاصله منزل کشاورز تا مراکز خرید یا فروش گندم شهری DCS، فاصله منزل کشاورز تا مراکز خرید و فروش گندم محلی DLS اعتقاد به کیفیت بهتر بذور جدید BQ.

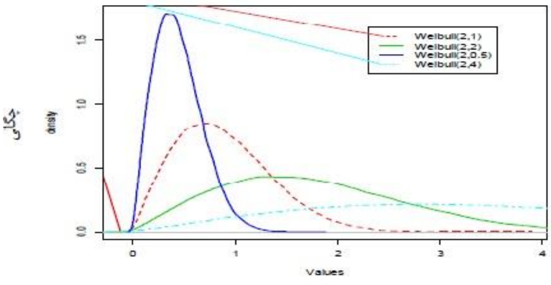
جهت ورود متغیرها به رگرسیون از دو روش حذف رو به عقب متغیرهای مستقل [4] و انتخاب رو به جلوی متغیرها [5] استفاده گردید.

1- Hazard Function

2- Weibul Model
3- Exponential Model
4- Backward Elimination
5- Forward Selection

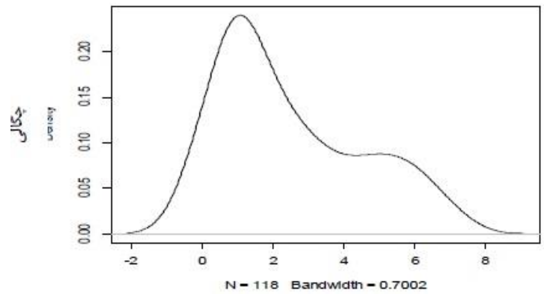
نتایج و بحث

در این پژوهش تلاش شده است تا ضمن مرور برخی تحقیقات پیشین و براساس مبانی نظری موجود در زمینه زیر بخش کشاورزی مربوط به محصول گندم در منطقه، به بررسی متغیرهای مستقل تحقیق و متغیر زمان انتخاب وابسته به کمک مدل‌های کاکس، وایبول، نمایی، نرمال، لگ نرمال، لوجستیک و لگ لوجستیک نیز پرداخته می‌شود.



شکل ۱- تابع چگالی مدل وایبول

Figure 1- Weibull density function

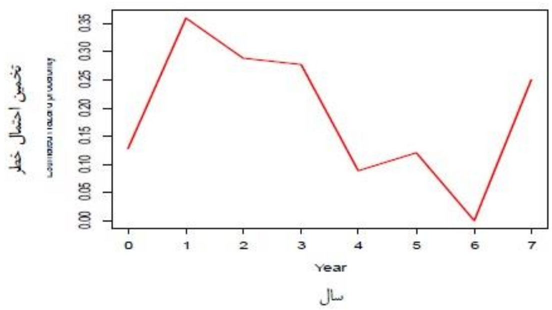


شکل ۲- تابع چگالی مدل وایبول داده‌های تحقیق

Figure 2- Weibull model density function of research finding

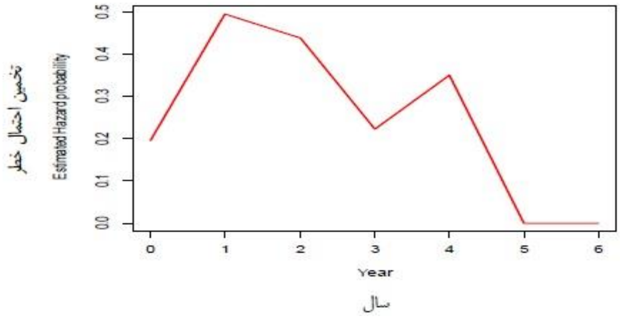
همان‌طور که در شکل (۲) مشاهده می‌شود توزیع داده‌های مربوط به اختلاف بین زمان معرفی بذر به کشاورزان و زمان انتخاب بذر مورد نظر چوله به سمت راست می‌باشد و نمودار به صورت دو قله‌ای می‌باشد که نشان‌دهنده‌ی این است که برای برآورد عوامل مؤثر بر این داده‌ها علاوه بر برازش مدل‌های ذکر شده باید از میکس مدل‌ها استفاده کرد. و با توجه به اینکه تابع چگالی رفتار و توزیع متغیر زمان را روی شکل نمایش می‌دهد نشان می‌دهد که بیشتر کشاورزان بیشتر در سال های ۲ و ۵ بذرها را انتخاب کردند.

همان‌طور که در شکل‌های پایین نشان داده شده برای همه‌ی بذرها به جزء بذر پارسی، کشاورزان در سال‌های ابتدایی یعنی یک سال تا دو سال بعد از معرفی این بذر به منطقه‌ی مورد مطالعه اقدام به انتخاب بذر کردند. کشاورزان از بذر پارسی بر خلاف بذرهای دیگر در سال‌های اولیه معرفی بذر استقبال چندانی نکرده‌اند.



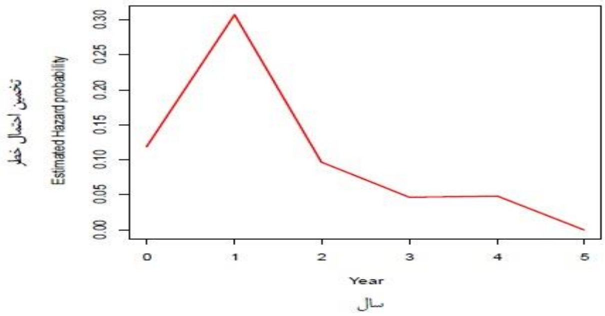
شکل ۳- تابع خطر بذر بهار

Figure 3- Bahar seed hazard function



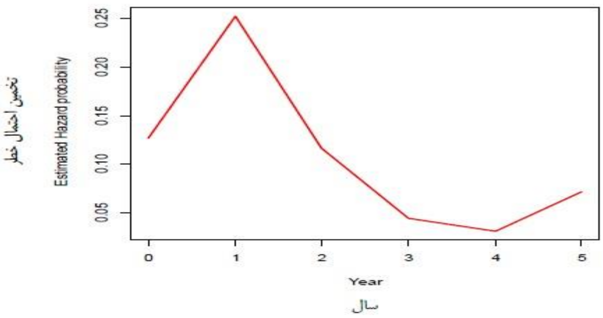
شکل ٤- تابع خطر بذر پیشتاز

Figure 4- Pishtaz deed hazard function



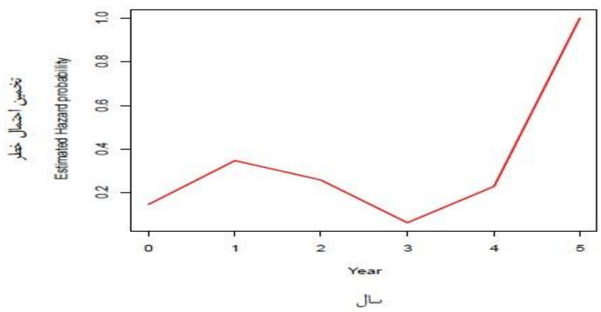
شکل ٥- تابع خطر بذر پیشگام

Figure 5- Pishgam seed hazard function



شکل ٦- تابع خطر بذر سیوند

Figure 6- Sivand seed hazard function



شکل ٧- تابع خطر بذر پارسی

Figure 7- Parsi seed hazard function

جدول ۱- برآورد مدل‌های نیمه‌پارامتری و پارامتری سرعت پذیرش بذر بهار با استفاده از روش حذف رو به عقب

Table 1- Results of semi-parametric and parametric models when selecting Bahar seed using backward elimination

مدل Model	متغیر مستقل Independent variable	ضرایب Coefficients	خطای استاندارد Standard Error	خطر نسبی Relative Risk	سطح معناداری p - value	معیار آکائیک AIC	ضریب تعیین تعمیم یافته R_G^2
نیمه‌پارامتری Semi-parametric	شغل اصلی Main job	-0.67	0.27	0.52	0.015	739.81	0.124
	درآمد غیر کشاورزی Non-farming income	0.01	0.002	1.04	0.026		
	تولید در هکتار Production per hectare (yield)	0.18	0.07	1.21	0.013		
نمایی Exponential	شغل اصلی Main job	-1.05	0.13	0.35	5.08×10^{-17}	379.19	0.093
	درآمد غیر کشاورزی Non-farming income	0.01	0.01	1.005	0.005		
	تولید در هکتار Production per hectare (yield)	-	-	-	-		
وایبول Weibul	شغل اصلی Main job	-1.71	0.42	0.18	0.001	312.74	0.079
	درآمد غیر کشاورزی Non-farming income	0.01	0.004	1.007	0.02		
	تولید در هکتار Production per hectare (yield)	0.13	0.08	1.13	0.098		
نرمال Normal	شغل اصلی Main job	-1.44	0.6	0.24	0.016	464.15	0.116
	درآمد غیر کشاورزی Non-farming income	0.008	0.004	1.01	0.017		
	تولید در هکتار Production per hectare (yield)	0.36	0.16	1.43	0.02		
لگ نرمال Log-normal	شغل اصلی Main job	-2.28	0.69	0.102	0.001	355.45	0.086
	درآمد غیر کشاورزی Non-farming income	0.014	0.005	1.014	0.02		
	تولید در هکتار Production per hectare (yield)	0.34	0.13	1.41	0.009		
لوژستیک Logistic	شغل اصلی Main job	-2.20	0.26	0.11	6.26×10^{-17}	472.39	0.071
	درآمد غیر کشاورزی Non-farming income	0.008	0.004	1.09	0.007		
	تولید در هکتار Production per hectare (yield)	-	-	-	-		
لگ لوژستیک Log-logistic	شغل اصلی Main job	-1.83	0.57	0.16	0.001	337.50	0.073
	درآمد غیر کشاورزی Non-farming income	0.01	0.01	1.011	0.02		
	تولید در هکتار Production per hectare (yield)	0.21	0.11	1.23	0.04		

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research finding

جدول ۲- نتایج برآورد مدل‌های نیمه‌پارامتری و پارامتری سرعت پذیرش بذر پیشتاز با استفاده از روش حذف رو به عقب

Table 2- Results of semi-parametric and parametric models when selecting Pishtaz seed using backward elimination

مدل Model	متغیر مستقل Independent variable	ضرایب Coefficients	خطای استاندارد Standard Error	خطر نسبی Relative Risk	سطح معناداری p - value	معیار آکائیک AIC	ضریب تعیین تعمیم یافته R_G^2
نیمه‌پارامتری Semi-parametric	تجربه کشاورزی Farming experience	0.011	0.01	1.01	0.089	815.76	0.143
	شرکت در کارگاه آموزشی Participation in training workshop	-0.92	0.26	0.41	0.0005		
	فاصله منزل تا مراکز خرید شهری Distance to urban shopping center	-0.099	0.046	0.906	0.033		
نمایی Exponential	تجربه کشاورزی Farming experience	0.017	0.006	1.017	0.003	319.06	0.156
	شرکت در کارگاه آموزشی Participation in training workshop	-0.72	0.133	0.49	8.54×10^{-8}		
	فاصله منزل تا مراکز خرید شهری Distance to urban shopping center	-0.067	0.038	0.93	0.08		
وایبول Weibul	تجربه کشاورزی Farming experience	0.029	0.013	1.03	0.03	226.41	0.07
	شرکت در کارگاه آموزشی Participation in training workshop	-0.95	0.29	0.39	0.001		
	فاصله منزل تا مراکز خرید شهری Distance to urban shopping center	-	-	-	-		
نرمال Normal	تجربه کشاورزی Farming experience	0.025	0.01	1.026	0.0201	426.57	0.134
	شرکت در کارگاه آموزشی Participation in training workshop	-1.66	0.22	0.19	4.85×10^{-14}		
	فاصله منزل تا مراکز خرید شهری Distance to urban shopping center	-0.13	0.057	0.88	0.025		
لگ نرمال Log-normal	تجربه کشاورزی Farming experience	-	-	-	-	276.74	0.038
	شرکت در کارگاه آموزشی Participation in training workshop	-1.86	0.87	0.156	0.034		
	فاصله منزل تا مراکز خرید شهری Distance to urban shopping center	-	-	-	-		
لوژستیک Logistic	تجربه کشاورزی Farming experience	-	-	-	-	435.21	0.068
	شرکت در کارگاه آموزشی Participation in training workshop	-1.28	0.12	0.278	9.41×10^{-26}		
	فاصله منزل تا مراکز خرید شهری Distance to urban shopping center	-	-	-	-		
لگ لوژستیک Log-logistic	تجربه کشاورزی Farming experience	0.044	0.022	1.045	0.04	266.88	0.033
	شرکت در کارگاه آموزشی Participation in training workshop	-0.71	0.42	0.491	0.093		
	فاصله منزل تا مراکز خرید شهری Distance to urban shopping center	-	-	-	-		

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research finding

جدول ۳- نتایج برآورد مدل‌های نیمه‌پارامتری و پارامتری سرعت پذیرش بذر پیشگام با استفاده از روش حذف رو به عقب

Table 3- Results of semi-parametric and parametric models when selecting Pishgam seed using backward elimination

مدل Model	متغیر مستقل Independent variable	ضرایب Coefficients	خطای استاندارد Standard Error	خطر نسبی Relative Risk	سطح معناداری p - value	معیار آکائیک AIC	ضریب تعیین تعمیم یافته R_G^2
نیمه‌پارامتری Semi-parametric	تجربه کشاورزی Farming experience	-0.07	0.02	0.93	0.00	485.39	0.25
	تجربه گندم‌کاری Wheat planting Experience	0.09	0.03	1.09	0.00		
	شغل اصلی Main job	-0.69	0.31	0.50	0.03		
	تولید در هکتار Farming experience	0.25	0.10	1.28	0.02		
نمایی Exponential	تجربه کشاورزی Farming experience	-0.22	0.03	0.80	8.36×10^{-15}	257.97	0.38
	تجربه گندم‌کاری Wheat planting Experience	0.24	0.03	1.27	4.29×10^{-19}		
	شغل اصلی Main job	-0.77	0.030	0.46	0.01		
	تولید در هکتار Farming experience	0.29	0.10	1.34	0.00		
وایبول Weibul	تجربه کشاورزی Farming experience	-0.24	0.06	0.78	0.00	165.82	0.27
	تجربه گندم‌کاری Wheat planting Experience	0.31	0.06	1.36	0.00		
	شغل اصلی Main job	-1.81	0.84	0.16	0.03		
	تولید در هکتار Farming experience	0.53	0.27	1.70	0.05		
نرمال Normal	تجربه کشاورزی Farming experience	-0.12	0.06	0.89	0.05	354.24	0.26
	تجربه گندم‌کاری Wheat planting Experience	0.18	0.06	1.19	0.00		
	شغل اصلی Main job	-1.42	0.65	0.24	0.03		
	تولید در هکتار Farming experience	0.60	0.21	1.81	0.01		
لگ نرمال Log-normal	تجربه کشاورزی Farming experience	-0.21	0.09	0.81	0.02	180.9	0.26
	تجربه گندم‌کاری Wheat planting Experience	0.33	0.09	1.39	0.00		
	شغل اصلی Main job	-3.28	0.58	0.04	1.86×10^{-8}		
	تولید در هکتار Farming experience	-	-	-	-		
لوژستیک Logistic	تجربه کشاورزی Farming experience	-0.112	0.05	0.89	0.03	358.22	0.28
	تجربه گندم‌کاری Wheat planting Experience	0.18	0.05	1.20	0.00		
	شغل اصلی Main job	-1.67	0.69	0.19	0.02		
	تولید در هکتار Farming experience	0.64	0.22	1.90	0.00		
لگ لوژستیک Log-logistic	تجربه کشاورزی Farming experience	-0.20	0.07	0.82	0.00	177.84	0.24
	تجربه گندم‌کاری Wheat planting Experience	0.30	0.07	1.35	0.00		
	شغل اصلی Main job	-2.81	0.55	0.06	2.59×10^{-7}		
	تولید در هکتار Farming experience	-	-	-	-		

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research finding

جدول ٤- نتایج برآورد مدل‌های نیمه‌پارامتری و پارامتری زمان سرعت پذیرش بذر سیوند با استفاده از روش حذف رو به عقب

Table 4- Results of semi-parametric and parametric models when selecting Sivand seed using backward elimination

مدل Model	متغیر مستقل Independent variable	ضرایب Coefficients	خطای استاندارد Standard Error	خطر نسبی Relative Risk	سطح معناداری p - value	معیار آکائیک AIC	ضریب تعیین تعمیم یافته R_G^2
نیمه‌پارامتری Semi-parametric	تجربه کشاورزی Farming experience	-0.089	0.03	0.91	0.00	443.79	0.26
	تجربه گندم‌کاری Wheat planting Experience	0.10	0.02	1.10	0.00		
	تولید در هکتار Production per hectare (yield)	0.54	0.11	1.71	1.2×10^{-6}		
نمایی Exponential	تجربه کشاورزی Farming experience	-0.24	0.03	0.79	1.16×10^{-17}	234.14	0.36
	تجربه گندم‌کاری Wheat planting Experience	0.24	0.03	1.28	1.66×10^{-19}		
	تولید در هکتار Production per hectare (yield)	0.58	0.11	1.79	2.07×10^{-7}		
وایبول Weibul	تجربه کشاورزی Farming experience	-0.293	0.07	0.75	1.73×10^{-5}	146.2	0.25
	تجربه گندم‌کاری Wheat planting Experience	0.32	0.07	1.37	2.43×10^{-6}		
	تولید در هکتار Production per hectare (yield)	1.32	0.32	3.73	4.8×10^{-5}		
نرمال Normal	تجربه کشاورزی Farming experience	-0.13	0.05	0.88	0.02	318.8	0.24
	تجربه گندم‌کاری Wheat planting Experience	0.15	0.05	1.16	0.01		
	تولید در هکتار Production per hectare (yield)	0.99	0.21	2.68	0.00		
لگ نرمال Log-normal	تجربه کشاورزی Farming experience	-0.27	0.11	0.76	0.01	166.08	0.2
	تجربه گندم‌کاری Wheat planting Experience	0.33	0.11	1.39	0.00		
	تولید در هکتار Production per hectare (yield)	1.54	0.42	4.65	0.00		
لوژستیک Logistic	تجربه کشاورزی Farming experience	-0.13	0.05	0.88	0.01	322.21	0.26
	تجربه گندم‌کاری Wheat planting Experience	0.15	0.05	1.06	0.00		
	تولید در هکتار Production per hectare (yield)	1.09	0.22	2.97	9.56×10^{-7}		
لگ لوژستیک Log-logistic	تجربه کشاورزی Farming experience	-0.27	0.08	0.76	0.00	160.61	0.21
	تجربه گندم‌کاری Wheat planting Experience	0.30	0.08	1.35	0.00		
	تولید در هکتار Production per hectare (yield)	1.33	0.37	3.76	0.00		

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research finding

جدول ۵- نتایج برآورد مدل‌های نیمه‌پارامتری و پارامتری سرعت پذیرش بذر پارسی با استفاده از روش حذف رو به عقب

Table 5- Results of semi-parametric and parametric models when selecting Parsi seed using backward elimination

مدل Model	متغیر مستقل Independent variable	ضرایب Coefficients	خطای استاندارد Standard Error	خطر نسبی Relative Risk	سطح معناداری p - value	معیار آکائیک AIC	ضریب تعیین تعمیم یافته R_G^2
نیمه‌پارامتری Semi-parametric	تحصیلات Education level	0.20	0.08	1.22	0.01	614.64	0.22
	تجربه کشاورزی Farming experience	-0.073	0.03	0.93	0.01		
	تجربه گندم‌کاری Wheat planting Experience	0.08	0.03	1.09	0.00		
	تولید در هکتار Production per hectare (yield)	0.27	0.08	1.31	0.00		
	اعتقاد کشاورز به کیفیت بهتر بذر جدید Farmer’s belief in higher quality of the new seed	1.47	0.39	4.34	0.00		
نمایی Exponential	تحصیلات Education level	0.17	0.08	1.19	0.03		
	تجربه کشاورزی Farming experience	-0.19	0.04	0.83	4.5×10^{-6}		
	تجربه گندم‌کاری Wheat planting Experience	0.20	0.04	1.22	9.448×10^{-7}		
	تولید در هکتار Production per hectare (yield)	0.27	0.08	1.31	6.78×10^{-4}		
	اعتقاد کشاورز به کیفیت بهتر بذر جدید Farmer’s belief in higher quality of the new seed	1.48	0.37	4.38	5.51×10^{-5}		
وایبول Weibul	تحصیلات Education level	0.29	0.17	1.34	0.09	215.18	0.17
	تجربه کشاورزی Farming experience	-0.19	0.06	0.82	0.00		
	تجربه گندم‌کاری Wheat planting Experience	0.23	0.06	1.25	0.00		
	تولید در هکتار Production per hectare (yield)	0.43	0.17	1.54	0.01		
	اعتقاد کشاورز به کیفیت بهتر بذر جدید Farmer’s belief in higher quality of the new seed	2.12	0.79	8.36	0.01		
نرمال Normal	تحصیلات Education level	0.25	0.13	1.28	0.05	358.34	0.2
	تجربه کشاورزی Farming experience	-0.06	0.03	0.94	0.06		
	تجربه گندم‌کاری Wheat planting Experience	0.09	0.03	1.09	0.01		
	تولید در هکتار Production per hectare (yield)	0.38	0.12	1.47	0.00		
	اعتقاد کشاورز به کیفیت بهتر بذر جدید Farmer’s belief in higher quality of the new seed	1.70	0.58	5.48	0.00		
لگ نرمال Log-normal	تحصیلات Education level	-	-	-	-	251.9	0.13

	تجربه کشاورزی Farming experience	-0.176	0.07	0.84	0.02		
	تجربه گندم‌کاری Wheat planting Experience	0.22	0.07	1.25	0.00		
	تولید در هکتار Production per hectare (yield)	0.62	0.28	1.86	0.03		
	اعتقاد کشاورز به کیفیت بهتر بذر جدید Farmer's belief in higher quality of the new seed	3.09	1.38	21.93	0.02		
لوژستیک Logistic	تحصیلات Education level	0.25	0.14	1.28	0.08	363.32	0.21
	تجربه کشاورزی Farming experience	-0.06	0.03	0.94	0.05		
	تجربه گندم‌کاری Wheat planting Experience	0.09	0.03	1.10	0.00		
	تولید در هکتار Production per hectare (yield)	0.40	0.12	1.50	0.00		
	اعتقاد کشاورز به کیفیت بهتر بذر جدید Farmer's belief in higher quality of the new seed	1.68	0.56	5.36	0.00		
لگ لوژستیک Log-logistic	تحصیلات Education level	-	-	-	-	241.63	0.13
	تجربه کشاورزی Farming experience	-0.178	0.06	0.84	0.00		
	تجربه گندم‌کاری Wheat planting Experience	0.20	0.06	1.23	0.00		
	تولید در هکتار Production per hectare (yield)	0.49	0.22	1.63	0.02		
	اعتقاد کشاورز به کیفیت بهتر بذر جدید Farmer's belief in higher quality of the new seed	2.37	1.18	10.72	0.05		

مأخذ: یافته‌های تحقیق
Source: Research finding

با توجه به ملاک انتخاب آکائیک می‌بینیم که کمترین مقدار مربوط به مدل وایبول در همه جداول است، لذا این مدل بر مدل‌های دیگر ارجح‌تر است و به بررسی ضرایب و نتایج حاصل از این مدل در ذیل می‌پردازیم.

خطر نسبی بزرگتر از یک به این معنی است که آن متغیر بر احتمال انتخاب بذر تأثیر مثبت و نسبت کمتر از یک نشان‌دهنده‌ی تأثیر منفی آن متغیر می‌باشد. و عدد یک نشان‌دهنده‌ی عدم تأثیر متغیر بر روند انتخاب است. رابطه بین خطر نسبی و مدت زمان انتخاب یک رابطه عکس هست هرچه خطر نسبی بیشتر باشد مدت زمان انتخاب بذر کمتر است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود در جداول ۱ و ۳ ضریب متغیر شغل اصلی کشاورزی در همه مدل‌ها نیمه‌پارامتری و پارامتری منفی به دست آمده است، ضریب مربوطه منفی (خطر نسبی کمتر از یک) و از نظر آماری در سطح ۱ درصد و در همه‌ی مدل‌ها معنی‌دار هستند، یعنی در صورت عدم وجود شغل دیگری در کنار شغل کشاورزی و با ثابت نگه داشتن بقیه‌ی متغیرها، خطر نسبی انتخاب بذر بهار و پیشگام به طور متوسط در مدل وایبول به ترتیب ۱۸ و ۱۶ برابر کمتر از زمانی که کشاورز شغل دیگری هم دارد، کاهش می‌دهد. اگر کشاورزی تنها شغل کشاورز باشد، لذا مدت زمان انتخاب بذر بهار توسط کشاورز بیشتر خواهد بود.

در جدول ۱ داشتن درآمدی غیر از کشاورزی خطر نسبتی را افزایش می‌دهد. خطر نسبی ۱/۰۰۷ نشان می‌دهد کسانی با درآمد غیر از کشاورزی در کنار درآمد حاصل از کشاورزی در مقایسه با کسانی که فقط از راه کشاورزی امرار معاش می‌کنند خطر نسبی یا نرخ انتخاب بذر را حدود ۱ واحد بیشتر از کشاورزی که درآمد غیرکشاورزی ندارد، افزایش می‌دهد و مدت زمان انتخاب بذر بهار نیز کاهش می‌یابد.

همچنین تولید در هکتار یا عملکرد با خطر نسبی در همه جداول به غیر از جدول ۲ بالای ۱ می‌باشد به طور مثال در جدول ۱ حدود

۱/۱۳ نشان‌دهنده‌ی این است که هرچه عملکرد این بذرها بیشتر باشد کشاورز تمایل بیشتری به استفاده از این بذر دارد، لذا با فرض ثابت بودن سایر عوامل یک واحد افزایش در عملکرد این بذر، حدود ۱/۱۳ برابر خطر نسبی را افزایش می‌دهد و باعث کاهش مدت زمان انتخاب بذر می‌شود.

ضریب متغیر تجربه گندم‌کاری در مدل وایبول در جداول ۳، ۴ و ۵ مثبت می‌باشد، مثبت بودن ضریب اثر مستقیم در افزایش خطر نسبی دارد به این معنی که در شرایط یکسان برای دو کشاورز، کشاورزی که تجربه گندم‌کاری دارد به ترتیب ۱/۳۶، ۱/۳۷ و ۱/۲۵ برابر نسبت به کشاورزی که تجربه گندم‌کاری ندارد نرخ انتخاب بذر یا خطر نسبی را افزایش می‌دهد لذا مدت زمان انتخاب بذرهای پیشگام، سیوند و پارسی نیز کاهش می‌یابد.

در جدول ۵ ملاحظه می‌شود ضریب متغیر سطح تحصیلات ۰/۲۹ به دست آمده است. مثبت بودن این ضریب نشان می‌دهد با افزایش سطح تحصیلات قدرت خطرپذیری کشاورزان در پذیرش بذر پارسی بیشتر می‌شود. لذا انتظار می‌رود کشاورزان با سطح تحصیلات بالاتر نسبت به کشاورزان با سطح تحصیلات کمتر مدت زمان کمتری را برای انتخاب بذر پارسی صرف کنند. خطر نسبی متغیر سطح تحصیلات با مقدار ۱/۳۳، نشان می‌دهد در شرایط یکسان اگر یک واحد سطح تحصیلات افزایش یابد انتظار داریم نرخ انتخاب بذر پارسی ۱/۳۳ برابر افزایش یابد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به تحقیق انجام شده نتایج و پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد:

متغیرهای تعداد افراد در هر خانواده، مالکیت زمین، جنسیت، سن، بیمه محصولات، کیفیت برتر بذرهای اصلاح شده، فاصله منزل تا فروشگاه‌های محلی به این دلیل که در همه‌ی مدل‌ها وجود نداشته و در صورت حضور، چندان اهمیتی نداشتند، بر روند مدت زمان انتخاب بذرهای جدید تأثیر چشمگیری نخواهد داشت. رزاق و احسانوزامان (۲۰۰۹) در بنگلادش مشاهده کردند، ویژگی‌های مربوط به مزرعه مانند مالکیت مزرعه و مساحت آن نیز در روند انتخاب تکنولوژی از اهمیت بالایی برخوردارند اما بر خلاف انتظار ویژگی‌های مربوط به مزرعه تأثیری در روند انتخاب بذرهای جدید در این تحقیق نداشتند. دلیل عدم تأثیرگذاری مساحت و مالکیت زمین، ممکن است این امر باشد که اکثر کشاورزانی که از بذرهای جدید استفاده می‌کنند، جوان و تازه کار بوده و اینکه زمین های زراعی در این شهرستان کوچک هستند. در نتیجه چندان در روند انتخاب بذر مؤثر نیستند. ویژگی‌های مربوط به مزرعه مانند مالکیت مزرعه و مساحت آن نیز در روند انتخاب تکنولوژی از اهمیت بالایی برخوردارند اما بر خلاف انتظار ویژگی‌های مربوط به مزرعه تأثیری در روند انتخاب بذرهای جدید در این تحقیق نداشتند. نتیجه‌ی اصلی این مطالعه این است که ویژگی‌های شخصی (جنسیت، سن کشاورزان) در مدت زمان انتخاب چندان اهمیتی ندارند. بنابراین از آنجا که علامت و اهمیت بعضی از متغیرها به جز شرکت در کلاس‌های آموزشی و تجربه کشاورزی برخلاف انتظار تغییر نکرده است، می‌توان فرض را بر این گذاشت که نتیجه دور از انتظار ضریب این متغیرها ممکن است به دلیل ناهمگنی ناشی از حذف برخی متغیرها (مانند منفعت، نگرش آنها نسبت به ریسک و ابهام) باشد. بر اساس نتایج حاصل از تحقیق از متغیر تجربه کشاورزی، نشان می‌دهد که با افزایش مدت تجربه کشاورز، تمایل فرد برای اتخاذ انتخاب این بذرهای جدید کاهش، لذا مدت زمان انتخاب این ارقام جدید افزایش می‌یابد.

براساس یافته‌های تحقیق کشاورزانی که دارای سابقه گندم‌کاری و عملکرد در هکتار بالایی هستند، تمایل بیشتری برای پذیرش این ارقام دارند لذا سریع‌تر از سایر کشاورزان به سمت انتخاب این بذور می‌روند. معلومات و تحصیلات کشاورزان در زمینه‌ی تکنولوژی بر روند انتخاب تکنولوژی، تأثیری مثبت دارد (فولتز ۲۰۰۳؛ یارون ۱۹۹۰) در حالیکه سن آنها از الگوی ثابتی تبعیت نمی‌کند (راجرز ۲۰۰۳). در این تحقیق هم این موارد تأیید شد.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود مقدار ملاک R^2_G هر سه مدل فاصله زیادی با عدد یک دارد. لذا پیشنهاد می‌شود در آینده از مدل‌های پارامتری شکنندگی برای برازش به این داده‌ها استفاده شود. با توجه به ماهیت داده‌های بخش کشاورزی و همچنین شکل مربوط به نمودار داده‌های این تحقیق که به صورت دو قله‌ای بودند پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی از میکس مدل‌ها در این زمینه استفاده شود.

با توجه به اینکه تولید در هکتار و بعضا برای برخی از بذرها میزان تحصیلات اثر معنی‌داری در کاهش مدت زمان انتخاب بذرهای جدید دارند، لذا پیشنهاد می‌گردد که از تجارب افراد پیشرو در استفاده از این بذرهای جدید گندم در آموزش و انتقال تجارب به کشاورزان دیگر بهره گرفته شود. ارتباط این دسته از کشاورزان با سایر کشاورزان می‌تواند اثر مثبتی در کاهش مدت زمان انخاب بذر داشته باشد. به همین منظور پیشنهاد می‌شود کشاورزان برتری که از این ارقام جدید اصلاح شده استفاده کرده‌اند، به سایر کشاورزان معرفی شوند و نیز امکان تبادل و انتقال تجربیات بین کشاورزان به صورت عملی فراهم گردد.

بذرهای ارائه شده به کشاورزان باید دارای ضمانت باشند تا کشاورزان با اطمینان خاطر از این بذور استفاده نمایند و این اطمینان سبب استفاده مستمر کشاورزان از بذور اصلاح شده جدیدتر در مدت زمان کمتری شود.

منابع

1- Abbring J.H., and Van Den Berg G.J. 2007. The unobserved heterogeneity distribution in duration analysis, Biometrika, 94(1), 87-99
2- Abramowitz M., and Stegun I. A. 1972. Handbook of mathematical functions with formulas, graphs and mathematical tables, Dover, New York.
3- Abyar A. 2014. Application of models in the analysis of spatial survival data, M.Sc. Thesis, Tarbiat Modares University, Tehran. (In Persian)
4- Ahsanuzzaman A. 2015. Duration analysis of technology adoption in Bangladeshi agriculture, Agricultural and Applied Economics Association Annual Meeting, At San Francisco, CA, USA.
5- Akinola A.A. 1987. An application of probit analysis to the adoption of tractor hiring services scheme in Nigeria, Oxford Agrarian Studies, 16, 70-82.
6- Amirnezhad H., Rafiee H., and Rezapoor S. 2009. Factors affecting acceptance of insurance by rape-growers of Amol Township. Journal of Agricultural Science, No. 19. (In Persian)
7- Ansari M., and Zare A. 2009. Determining the Factors Affecting the Selection and Transfer of Technology: Iran Khodro Body Production Line, Executive Management Research Journal, No. 1. (In Persian)
8- Baghestani A., Gohari M., Arooji A., and Aminpoor M. 2014. Prediction error estimation of survival time and its application in survival analysis of patients with colon cancer, Scientific and Research Journal of University of Medical Sciences at Ilam, No. 3. (In Persian)
9- Cox D. D., and Snell E. J. 1989. The Analysis of Binary Data, Chapman and Hall.
10- Cox D. R. 1972. Regression models and life-tables. Journal of the Royal Statistical Society, Series B, 34, 187-220.
11- Cox D. R. 1975. Partial Likelihood. Biometrika, 62, 269–276.
12- Dadi L., Burton M., and Ozanne A. 2004. Duration analysis of technological adoption in Ethiopian agriculture, Journal of Agricultural Economics, 55(3):613-631. ·
13- Dinpanah Gh. R. F., Chizari M., and Badraghe A. 2009. Investigation of factors affecting acceptance of technology by wheat growers in Isfahan Township. Scientific and Research Journal of Islamic Azad University (Tabriz Branch), No. 9. (In Persian)
14- Ebrahimi N. 2010. Regression modeling of flexible survival. MS Thesis, Tarbiat Modares University, Tehran. (In Persian)
15- Feder G., and Slade R. 1984. The acquisition of information and the adoption of new technology. American Journal of Agricultural Economics, 66, 312-320.
16- Felistus M. 2009. An analysis of factors influencing adoption of the recommended maize technologies package in Makuyu division, Murang’ a south Didtrict, Kenya. School of Humanities and Social Sciences in Partial Fulfillment of the Requirements for the Award of the Degree of Master of Arts of Kenyatta University.
17- Hanagal D. 2011. Modeling survival data using frailty models, CRC press, Taylor and Frances Group.
18- Heidari N. 2011. Determination and evaluation of water use efficiency of some major crops under farmers management in Iran, No. 2. 43-57. (In Persian)
19- Jansen H.G.P. 1992. Inter-regional variation in the speed of modern cereal cultivars in India. Journal of Agricultural Economics, 43, 88-95.
20- Kafle B., and Shah P. 2012. Adoption of improved potato varieties in Nepal: A case of Bara district. The Journal of Agricultural Sciences, No1. 22-37.
21- Khedmat H., Panahian M., Amini M., Izadi M., Naseri M. H., and Ghayoomi M. H. 2007. Probability of survival of permanent personnel of the armed forces and other people with gastric cancer hospitalized in Baqiyatallah hospital during 2000-2005, Military Medicine, No. 3, 167-177. (In Persian)
22- Kleinbaum D.G., and Klein M. 2006. Survival analysis: a self-learning text, Springer press.
23- Mariano M., Villano R., and Fleming E. 2012. Factors influencing farmers’adoption of modern rice technologies and good management practices in the Philippines. Journal of Agricultural Systems, No. 110: 41–53.
24- Moghaddasi R., and Naraghi N. 2011. Investigating influential factors on adoption of Parsi and Sivand wheat varieties in Alborz province (case of Savojbolagh Township). M.Sc. thesis, Islamic Azad University, Science and Research Branch. (In Persian)
25- Noorafkan Z., Yavarai P., Roshandel Gh., Khalili D., Behnampoor N., and Zaeri F. 2013. Estimation of survival of patients with esophageal cancers and some of associated problems in Golestan Province (Iran) in 2008, Iranian Journal of Epidemiology, No.9. 11-18. (In Persian)
26- Parhizkari A., and Sobuhi M. 2013. Economic analysis of the effects of development of technology and mechanization on agricultural productions in Qazvin province, Journal of Agricultural Economics Researches, No. 20. 1-23. (In Persian)

27- Pazuki A., and Sohani M. 2013. Phenotypic evaluation of scutellum-derived calluses in indica' rice cultivars (PDF). Acta Agriculturae Slovenica, No.2. 239–247.
28- Pishbin S. 2011. Analysis of the acceptance of the technology of wheat planting by hybrid tillage planter machine in Fars province (Iran) using regression models with virtual dependent variable. Ph.D dissertation, Islamic Azad University, Science and Research Branch. (In Persian)
29- Polson R.A., and Spencer D.S.C. 1991. The technology adoption process in subsistence agriculture: the case of cassava in Southwestern Nigeria, Agricultural Systems, 36(1): 65-78.
30- Rajayee Fard A., Moghimi Dehkordi B., Tabatabaee H., Zeighami B., Safayee A., and Tabei Z. 2008. Survival analysis modeling using Cox model in patients with gastric cancer, Iranian Journal of Epidemiology, Vol. 3, 19-24. (In Persian)
31- Semnani S., Arabali A., Keshtkar A., Behnampoor N., Besharat S., and Roshandel G. 2009. Nitrate and nitrite contents of drinking water resources of urban districts across Golestan province (Iran) and the occurrence of esophageal and gastric cancers, Journal of University of Medical Sciences at Kerman, No. 16, 281-291. (In Persian)
32- Sharma L.K., Sharma A., Chandargi D.M., and Khurana G.S. 2002. Farmers' characteristics and adoption of Kharif maize technology. Indian Research Journal of Extension Education, 38(1&2): 88-89.
33- Soltanian A., Mahjoob H., Goodarzi S., Nabipoor A., and Jamali M. 2009. 5-year survival of myocardial infarction patients residing in Bushehr seaport, Scientific Journal of University of Medical Sciences and Health Services at Hamedan, No. 16. (In Persian)
34- Census of Agriculture. 2014. Statistical Center Of Iran. (In Persian)
35- Weir S., and Knight J. 2000. Education externalities in rural Ethiopia: Evidence from average and stochastic frontier production functions', Oxford: Center for the study of African Economies, mimeo.
36- Wienke A. 2011. Frailty models in survival analysis. Institute of medical Epidemiology, Biostatistics, and informatics, University Halle- Wittenberg, Germany.
37- Zare V. 2008. Investigation of the factors affecting acceptance of mechanized corn planting in Kerman Township, 5th National Congress on Agricultural Machineries and Mechanization, Ferdowsi University, Mashhad, Iran. (In Persian)